

Zum frühgeschichtlichen Vorkommen der Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907) in Schleswig-Holstein

Von H. PIEPER und H. REICHSTEIN¹

Aus dem Institut für Haustierkunde der Universität Kiel

Eingang des Ms. 31. 7. 1979

Abstract

*On the occurrence of the Southern Water-shrew (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907) in prehistoric times in Schleswig-Holstein*

Studied skeleton fragments of at least five specimens of *Neomys anomalus*, discovered by water-sieving during excavations at the early medieval settlement of Haithabu, 800-1066 (Schleswig-Holstein). The fragments were identified by comparison with recent *N. fodiens* from Schleswig-Holstein and Hessen, and *N. anomalus* from Hessen. The method proposed by BÜHLER (1964) to differentiate between the two species is not a reliable basis to distinguish *Neomys fodiens* from *N. anomalus* in Schleswig-Holstein: about 23% of recent *N. fodiens* were wrongly identified as *N. anomalus*.

Einleitung und Problemstellung

An der im Frühmittelalter verkehrstechnisch günstig gelegenen und damit handelspolitisch wichtigen schleswig-holsteinischen Landenge zwischen Nord- und Ostsee lag einer der bekanntesten wikingerzeitlichen Siedlungsplätze: Haithabu (54°30' N, 9°35' E). Die herausragende Stellung dieses Ortes als wichtiger Hafen- und Umschlagplatz im damals schon weitreichenden Handels- und Warenverkehr gründet auf seiner Lage am Ende der Schlei, einem schmalen, von der Ostsee her tief ins Land einschneidenden schiffbaren Wasserarm. Die frühesten Siedlungsspuren reichen nach dendrochronologischen Daten in die zweite Hälfte des 8. Jahrhunderts zurück (ECKSTEIN und SCHIETZEL 1978). Das Ende von Haithabu besiegelten deutsch-dänische Grenzkonflikte, denen dieser Ort um die Mitte des 11. Jahrhunderts zum Opfer fiel (JANKUHN 1972).

In den Jahren von 1966 bis 1969 fanden in Haithabu unter der Leitung von Dr. K. SCHIETZEL, Schleswig, Ausgrabungen größeren Umfanges statt. Hierbei kamen neben den üblichen Grabungstechniken auch Schlammverfahren zur Anwendung, da nur auf diesem Wege Kleinfunde faßbar sind. Unter den solchermaßen freigelegten Funden waren erwartungsgemäß auch zoologische Objekte, u. a. Tausende von Fischknochen, deren Bearbeitung durch LEPIKSAAR und HEINRICH (1977) zu weiterreichenden Einblicken in tiergeographische, kulturhistorische und wirtschaftsgeschichtliche Fragestellungen führte. Im Zuge der Schlammarbeiten richtete sich unsere Aufmerksamkeit besonders auf die Verfüllungen der in Haithabu zahlreich vorhandenen Brunnen, da hier auch Überreste von Kleinsäugetern zu erwarten waren. Solchen Überresten kommt aus tiergeographischer Sicht besondere Bedeutung zu, da unsere Kenntnisse über die Verbreitung von Kleinsäugetern in vor- und frühgeschichtlicher Zeit noch sehr im Argen liegen. In Zusammenarbeit mit Archäologen

¹ Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

lassen sich tatsächlich Materialien gewinnen, die geeignet sind, zur Klärung offener Fragestellungen beizutragen (zeitliche Größenschwankungen, Arealverschiebungen).

Unter den Schlämmrückständen aus den Haithabu-Brunnen befanden sich einige Hundert Skelettreste von Kleinsäugetern. Folgende Arten konnten nachgewiesen werden: *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea*, *Neomys anomalus*, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crocidura* sp.², *Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis*, *Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *R. rattus*, *Clethrionomys glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis* und *M. agrestis*. Über zwei kommensale Nagetiere (Hausratte und Hausmaus) wurde schon kurz berichtet (REICHSTEIN 1974), auf die übrigen Arten wird an anderer Stelle noch ausführlich einzugehen sein. Lediglich eine Art sei hier herausgegriffen, die Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), deren Auftreten unter den Kleinsäugerresten von Haithabu nicht zu erwarten war, da das heutige Verbreitungsgebiet der Art in Deutschland im Norden nur bis an den Rand des Mittelgebirges reicht.

Material und Methode

Unter den in Haithabu gefundenen Resten rotzähliger Spitzmäuse (Soricinae) befanden sich fünf Schädel und drei Unterkiefer, deren Zugehörigkeit zur Gattung *Neomys* unschwer zu erkennen war. Die relativ geringe Größe der recht gut erhaltenen Funde, vor allem aber die niedrige Höhe des aufsteigenden Unterkieferastes zeigt an, daß uns hier nicht Schädel und Unterkiefer der zunächst zu erwartenden Wasserspitzmaus, sondern der Sumpfspitzmaus vorlagen (s. Abb. 1 u. 2).

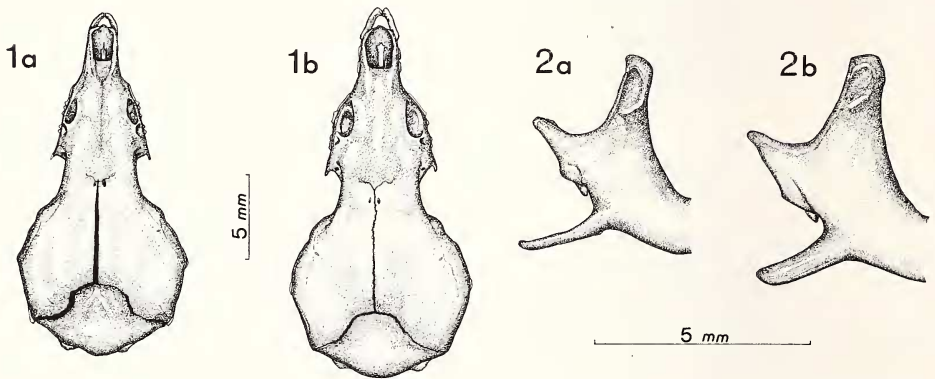


Abb. 1. a: Schädel von *N. anomalus*/Haithabu; b: von *N. fodiens*/Schleswig-Holstein. – Abb. 2. a: Mandibel von *N. anomalus*/Haithabu; b: von *N. fodiens*/Schleswig-Holstein

Um die Artbestimmung an den *Neomys*-Schädeln und den postcranialen Knochen abzusichern, wurde Gewöllumaterial von *fodiens* und *anomalus* aus dem Raume Fulda (vgl. PIEPER 1978) und ganze Skelette und Bälge rezenter Wasserspitzmäuse aus Schleswig-Holstein (leg. REICHSTEIN, Sammlung Inst. f. Haustierkunde, Kiel) zum Vergleich herangezogen. Dabei zeigte sich, daß außer den fünf Oberkiefern und den drei Unterkiefern folgende weitere Knochen *N. anomalus* zuzurechnen waren: eine rechte Scapula (Abb. 3), eine linke Ulna (Abb. 4), ein linkes Femur (Abb. 5) und zwei linke und eine rechte Tibia (Abb. 6). Die Unterscheidung erfolgte – wie bei den Kiefern – auf Grund der absoluten Größe. Mit der Möglichkeit einer Trennung beider Arten nach Skelettmerkmalen hat sich schon BRUNNER (1953) beschäftigt, außer Größenunterschieden aber weitere Kriterien nicht genannt. Die Bemühungen von RICHTER (1965) um eine Identifizierung von *anomalus* und *fodiens* beschränken sich auf die Ossa coxae.

Eine genaue Zeitbestimmung der Kleinsäuger aus den Brunnen von Haithabu ist nicht möglich. Ein „Datum ante quem“ liegt jedoch in der Zerstörung und Aufgabe Haithabus in der Mitte des 11. Jahrhunderts². (REICHSTEIN 1974).

Gemessen wurde mit einem Wild-Binokular und dazugehörigem Okularmikrometer. Sämtliche Angaben erfolgen in mm.

² ein Femur.

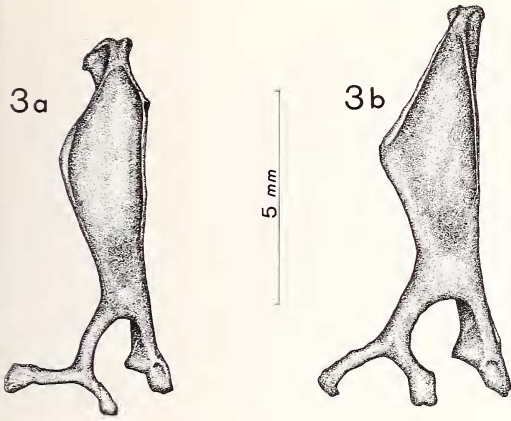


Abb. 3. a: Scapula von *N. anomalus*/Haithabu; b: von *N. fodiens*/Schleswig-Holstein

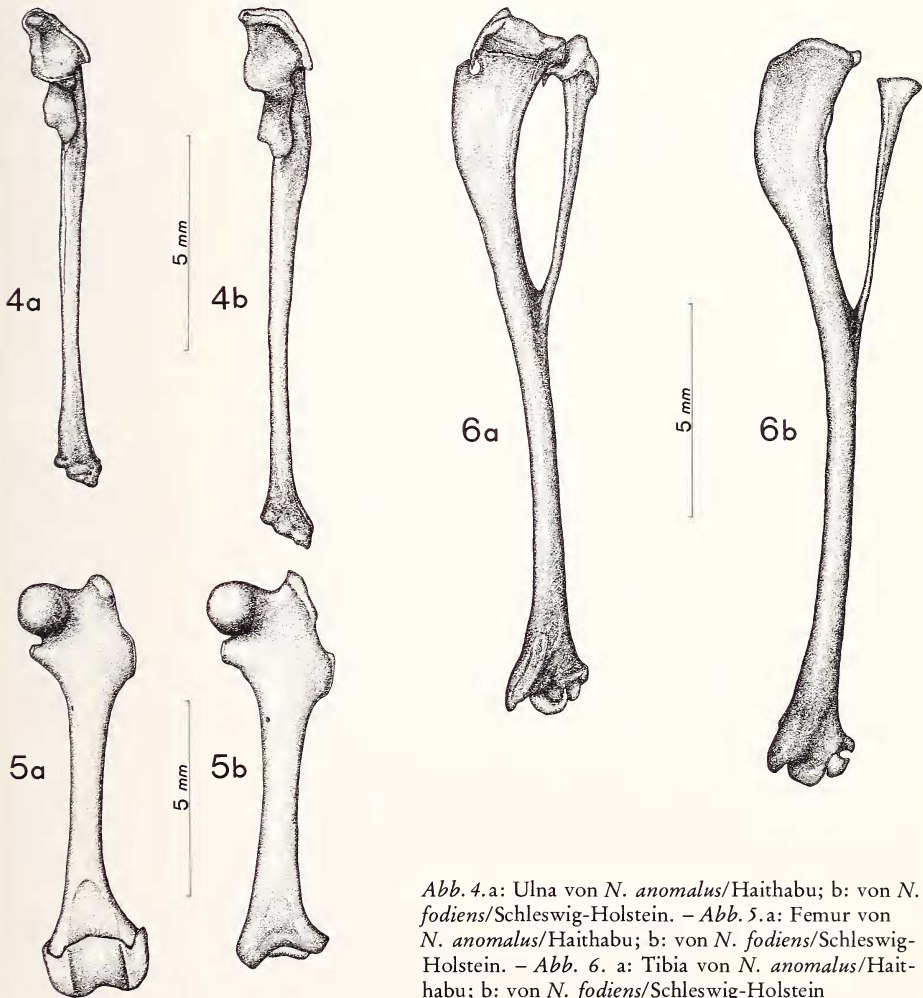


Abb. 4. a: Ulna von *N. anomalus*/Haithabu; b: von *N. fodiens*/Schleswig-Holstein. – Abb. 5. a: Femur von *N. anomalus*/Haithabu; b: von *N. fodiens*/Schleswig-Holstein. – Abb. 6. a: Tibia von *N. anomalus*/Haithabu; b: von *N. fodiens*/Schleswig-Holstein

Ergebnisse und Diskussion

Tiergeographische Aspekte

Das Auftreten von *N. anomalus* im Fundgut der wikingerzeitlichen Siedlung Haithabu unterstreicht, daß diese Art früher in Europa weiter verbreitet war. Einen Hinweis darauf liefert auch ein isoliertes Vorkommen der Sumpfspitzmaus im nördlichen Polen (54°47' N, 18°11' E; RUPRECHT 1971). RZEBIK (1968) hält es für möglich, daß die aus England beschriebene jungpleistozäne Art *N. browni* Hinton, 1911 synonym mit *N. anomalus* ist. Allerdings bestehen bei der Deutung fossiler *Neomys*-Funde z. T. noch erhebliche Unklarheiten. So hat RABEDER (1972) den von BRUNNER (1952) beschriebenen *N. intermedius* als Synonym zu *N. anomalus* gestellt, während SCHAEFFER (1975), ohne die Publikation von RABEDER zu nennen, *N. intermedius* als Subspecies aufrechterhält, jedoch *N. fodiens* zuordnet. Ob die in Schleswig-Holstein nachgewiesene Sumpfspitzmaus zur von v. LEHMANN (1976) beschriebenen *N. a. rhenanus* zu stellen ist, kann auf Grund des geringen Materialumfanges naturgemäß nicht entschieden werden.

Rückzugsbewegungen von Kleinsäugetern sind seit langem bekannt. Erinnert sei hier an die im frühen Postpleistozän in ganz Mitteleuropa verbreitete Nordische Wühlmaus (*Microtus oeconomus*), deren südliche Verbreitungsgrenze heute durch das Gebiet der DDR verläuft (v. KNORRE 1961; REICHSTEIN 1972). Noch in frühgeschichtlicher Zeit kam diese Art in Nordwestdeutschland vor, was durch Skelettfunde belegt wird, die bei Siedlungsgrabungen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein freigelegt wurden (REQUATE 1955; REICHSTEIN 1970, 1972). Weitere Beispiele für in historischer Zeit sich vollziehende Arealveränderungen liefern uns die Wimperspitzmäuse, *Crocidura leucodon* und *C. russula* (v. LEHMANN und BRÜCHER 1977), die Brandmäuse, *Apodemus agrarius* (BÖHME und REICHSTEIN 1966; NIETHAMMER 1976) und die Hausratten, *Rattus rattus* (BECKER 1978). Ein in jüngster Zeit entdecktes isoliertes Vorkommen von *Crocidura leucodon* in Schleswig-Holstein durch REICHSTEIN und BOCK (1976) unterstreicht Vermutungen von v. LEHMANN und BRÜCHER, wonach die Feldspitzmaus im „mittleren Westeuropa“ im Rückgang begriffen ist.

Metrische Daten

In Tabelle 1 sind die wichtigsten metrischen Befunde zusammengestellt. Daraus ist u. a. ersichtlich, daß die drei *Neomys*-Unterkiefer aus Haithabu Asthöhen von 4,0 mm, 4,0 mm und 4,1 mm haben, womit sie innerhalb des für *N. anomalus* kennzeichnenden Variationsbereichs liegen. Als Höchstwerte werden für Polen und die Bundesrepublik Deutschland 4,4 mm genannt (RUPRECHT 1971; BÜHLER 1964), für Österreich, Ungarn und Rumänien 4,5 mm (RUPRECHT 1971; SCHMIDT 1969). Verhältnismäßig große Asthöhen sind für die Sumpfspitzmäuse der Schweiz kennzeichnend; nach Angaben von MEYLAN (1967) schwanken die Werte zwischen 4,1 und 4,6 mm bei einer mittleren Asthöhe von 4,35 mm (n = 40).

Wie aus Abbildung 7 ersichtlich ist, sind die Unterkiefer von Haithabu auffallend kurz; mit Längen von zweimal 9,7 mm und einmal 10,0 mm liegen sie nicht nur unterhalb der Variabilität der zum Vergleich herangezogenen *N. anomalus* aus Fulda, sondern an der unteren Grenze der *anomalus*-Variabilität überhaupt.

Entscheidend für die Zuordnung der *Neomys*-Funde aus Haithabu zu *anomalus* ist natürlich nicht allein die Variationsbreite der Asthöhe bei der Sumpfspitzmaus, sondern auch die der größeren Wasserspitzmaus. Seit den Untersuchungen von BUCHALCZYK und RACZYNSKI (1961) und den sich daran anschließenden weiteren Arbeiten zu diesem Thema wissen wir, daß die Höhe des Ramus mandibulae von *Neomys* zur Trennung der beiden Arten (etwa aus Eulengewöllen) herangezogen werden kann. Gelegentlich auftretende Überschneidungen (im Bereich zwischen 4,3 und 4,6 mm) hatten BÜHLER (1964) veranlaßt, durch Verknüpfung mehrerer Einzelmerkmale (Meßstrecken) zu einem Komplexmerkmal zu einer besseren

Tabelle 1

Zusammenstellung der an den Knochenfunden von *N. anomalus* aus Haithabu abgenommenen Maße (nach VESMANIS 1976)

Schädel	CbL	ZB	GauL
1	18,6	5,6	8,4
2	18,6	5,0	8,1
3	18,2	5,4	7,9
4	19,0	—	8,1
5	—	6,0	7,7
Mandibel	MdL	MdH	ZrL
1	9,7	4,0	—
2	9,7	4,1	5,5
3	10,0	4,0	—
weitere Skelettelemente	GL		
Scapula	8,1		
Ulna	10,9	(mit prox. u. dist. Epiphyse)	
Tibia 1	14,8	(mit dist. Epiphyse)	
2	15,9	(mit dist. Epiphyse)	
3	16,4	(mit prox. u. dist. Epiphyse)	
Femur	9,4	(mit prox. u. dist. Epiphyse)	

CbL = Condylbasal-Länge; ZB = zygomatische Breite, GauL = Gaumenlänge;
MdL = Mandibellänge; MdH = Höhe des aufsteigenden Astes; ZrL = Zahnreihenlänge (ohne I 1)
GL = größte Länge

Trennung zu gelangen (Diskriminanzanalyse). Der von ihm errechnete Trennwert liegt bei 18,43. Höhere Werte weisen nach BÜHLER auf *N. fodiens* hin, niedrigere auf *N. anomalus*.

Nachdem PIEPER schon 1966 Bedenken an der Allgemeingültigkeit dieses Trennwertes erhoben hatte (die von REMPE und BÜHLER 1969, allerdings zurückgewiesen wurden), besteht Anlaß, dieses Thema erneut kurz aufzugreifen, dies um so mehr, als das von BÜHLER entwickelte Verfahren zur Unterscheidung der beiden *Neomys*-Arten bereits Eingang in Handbücher (NIETHAMMER und KRAPP 1978) und Bestimmungsbücher (STRESEMANN/ANGERMANN 1974) gefunden hat.

Der Grund für eine nochmalige Erörterung liegt darin, daß ein erheblicher Teil der aus Schleswig-Holstein stammenden, zum Vergleich herangezogenen *N. fodiens* bei Verwendung des Komplexmerkmals als *N. anomalus*, also falsch bestimmt wird: 5 der 22 Tiere (= 22,7%) weisen Werte auf, die unter dem Trennwert von 18,43 liegen! (s. Abb. 8). An der Zugehörigkeit dieser 5 Schädel zu *N. fodiens* ist indessen nicht zu zweifeln, da auch das entsprechende Balgmaterial vorliegt.

Wie aus Abbildung 8 weiterhin ersichtlich ist, sind die aus dem Raume Fulda stammenden Exemplare beider Arten mit Hilfe des Trennwertes von BÜHLER tatsächlich richtig zugeordnet; andererseits wird deutlich, daß auch die Mandibelhöhe Trennwirkung besitzt: sie läßt nicht nur eine richtige Bestimmung des Materials aus Fulda zu, sondern auch die aller untersuchten *fodiens* aus Schleswig-Holstein. Tiere mit Werten über 4,4 mm sind *fodiens*, solche mit geringeren Abmessungen *anomalus*.

Mandibelhöhen von 4,4 mm bei *fodiens* sind in Mitteleuropa recht selten. BÜHLER (1964) führt ein Exemplar an, allerdings ohne nähere Fundort-Angabe. In sein Material waren u. a. auch Tiere aus der Tschechoslowakei einbezogen; wie aus der Arbeit von SCHMIDT (1969) hervorgeht, ist *fodiens* in slowakischen Populationen besonders klein, so daß hier auch Ex-

Tabelle 2

Mandibel-Länge, Höhe des aufsteigenden Astes, untere Zahnreihen-Länge und Komplexmerkmal von *Neomys anomalus* und *N. fodiens* aus Schleswig-Holstein und Hessen

Art	Herkunft	n	min.-max.	Mandibel-Länge		
				\bar{x}	s	V
<i>Neomys anomalus</i>	Haithabu/Schl.-Holst.	3	9,7/9,7/10,4	—	—	—
	Umgebung von Fulda	30	9,9–10,9	10,38	0,24	2,31
<i>Neomys fodiens</i>	Schleswig-Holstein	22	10,7–11,8	11,28	0,33	2,93
	Kerzell, Kr. Fulda	30	10,7–11,6	11,20	0,27	2,41
		n	min.-max.	Höhe des aufsteigenden Astes		
				\bar{x}	s	V
<i>Neomys anomalus</i>	Haithabu/Schl.-Holst.	3	4,0/4,1/4,0	—	—	—
	Umgebung von Fulda	31	3,9–4,3	4,13	0,11	2,66
<i>Neomys fodiens</i>	Schleswig-Holstein	32	4,5–5,0	4,71	0,15	3,18
	Kerzell, Kr. Fulda	30	4,6–5,2	4,93	0,16	3,25
		n	min.-max.	untere Zahnreihen-Länge (ohne I 1)		
				\bar{x}	s	V
<i>Neomys anomalus</i>	Haithabu/Schl.-Holst.	1	–/5,5/–	—	—	—
	Umgebung von Fulda	27	5,9–6,5	6,10	0,13	2,13
<i>Neomys fodiens</i>	Schleswig-Holstein	22	6,1–6,9	6,50	0,19	2,92
	Kerzell, Kr. Fulda	30	6,3–7,0	6,64	0,17	2,56
		n	min.-max.	Komplexmerkmal X (n. BÜHLER 1964)		
				\bar{x}	s	V
<i>Neomys anomalus</i>	Haithabu/Schl.-Holst.	1	–/16,27/–	—	—	—
	Umgebung von Fulda	27	16,62–18,26	17,23	0,39	2,26
<i>Neomys fodiens</i>	Schleswig-Holstein	22	17,82–19,74	18,94	0,53	2,80
	Kernzell, Kr. Fulda	30	19,27–21,02	19,98	0,49	2,45

Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (s) und Variabilitätskoeffizient (V).

emplare mit Mandibelhöhen von 4,4 mm vorkommen. Tiere von dieser Größe in nördlichen Teilen Mitteleuropas wären möglicherweise als junge *fodiens* zu erkennen.

Bei stärkeren Größenverschiebungen, sei es, daß *fodiens* kleiner wird oder aber *anomalus* größer, wie z. B. in Griechenland, ist immer mit einem erhöhten Prozentsatz von Fehlbestimmungen nach der Methode von BÜHLER zu rechnen. Diese Bemerkung soll jedoch nicht als prinzipielle Kritik an der Möglichkeit des Einsatzes von Diskriminanz-Analysen bei der Lösung von derartigen Bestimmungs-Problemen verstanden werden, sondern nur verdeutlichen, daß der geographischen Veränderung von Größe und Proportion bei der Berechnung von Trennfunktionen noch weit stärkere Beachtung geschenkt werden muß. So ergab die Untersuchung dalmatischer *anomalus* durch WITTE (1964) auch bei Mandibelhöhen von 4,4 und 4,6 mm noch Werte des Komplexmerkmals, die kleiner als 18,43 waren.

Die von PIEPER (1966) auf Grund theoretischer Überlegungen vermutete, begrenzte Bedeutung des Trennwertes von 18,43 hat sich somit bestätigt. Mit Hilfe eines neu zu errechnenden, niedrigeren Trennwertes ließen sich zweifellos auch in Schleswig-Holstein die beiden *Neomys*-Arten trennen. Daß REMPE und BÜHLER (1969) diese genannten Bedenken zurückgewiesen haben, liegt offenbar u. a. daran, daß ihre Überprüfung im wesentlichen auf süddeutschem Material basierte, welches auch die Hauptmasse der Originaldaten von BÜHLER (1964) ausgemacht hatte.

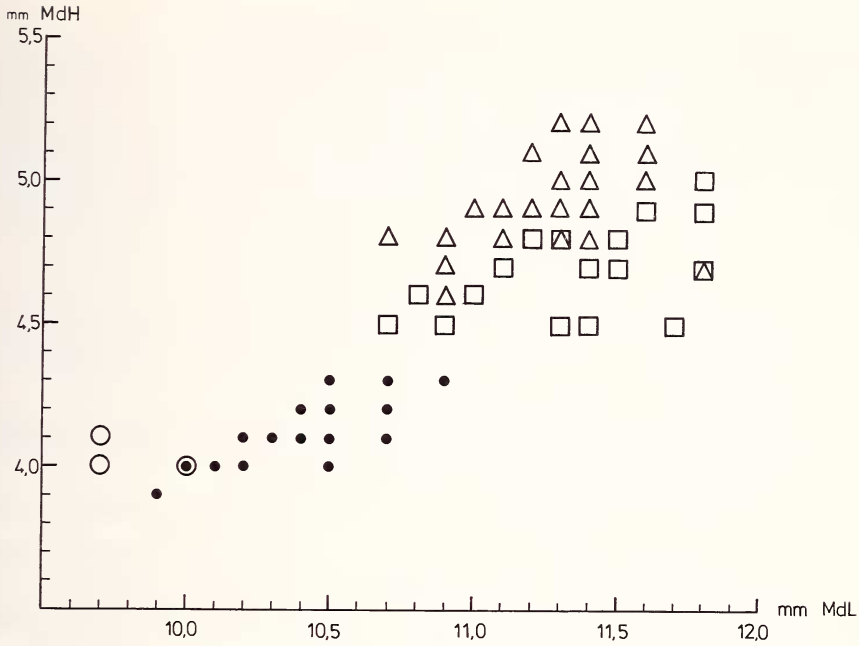


Abb. 7. Verhältnis von Mandibelhöhe (MdH) zur Mandibellänge (MdL) bei *N. fodiens* und *N. anomalus* (Signaturen s. Abb. 8)

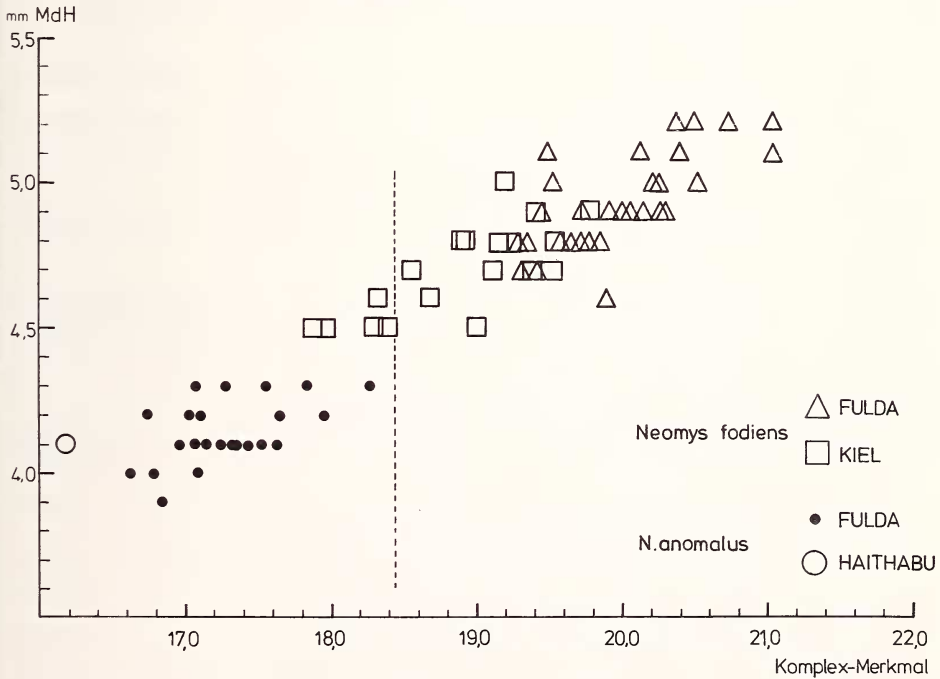


Abb. 8. Verhältnis von Mandibelhöhe (MdH) zum Komplex-Merkmal. --- = Trennlinie bei 18,43 (zur Unterscheidung von *N. fodiens* und *anomalus*, n. BÜHLER 1964)

Zusammenfassung

Bei Ausgrabungen in Haithabu, einem frühmittelalterlichen Siedlungsplatz in Schleswig-Holstein (ca. 800–1066), wurden neben zahlreichen Kleinsäuger-Skelettresten auch Knochen von mindestens fünf Exemplaren der Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*) gefunden. Es ist das erste Nachweis im norddeutschen Flachland. Bestimmt wurden die Funde durch Vergleiche mit rezenten *N. fodiens* aus Schleswig-Holstein und Vertretern beider Arten (*fodiens* und *anomalus*) aus Hessen. Der von BÜHLER (1964) angegebene Trennwert zur Unterscheidung von *fodiens* und *anomalus* mit Hilfe eines Komplexmerkmals am Unterkiefer führte bei rund 23% rezenter Wasserspitzmäuse aus Schleswig-Holstein zu Fehlbestimmungen. Die Komplexwerte dieser Serie sind zum für *anomalus* typischen Bereich hin verschoben.

Literatur

- ANGERMANN, R. (1974): Säugetiere, Mammalia. In: Exkursionsfauna. Ed. by STRESEMANN, E. Berlin: Volk und Wissen.
- BECKER, K. (1978): *Rattus rattus* – Hausratte. In: Handbuch der Säugetiere Europas. Ed. by NIETHAMMER, J.; KRAPP, F. Bd. 1. Wiesbaden: Akad. Verlagsgesellschaft.
- BÖHME, W.; REICHSTEIN, H. (1966): Zum Vorkommen und zur Verbreitung der Brandmaus, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) am NW-Rand ihres europäischen Areals. Zool. Anz. 177, 319–329.
- BRUNNER, G. (1952): Die Markgrabenhöhle bei Pottenstein (Oberfranken). N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 9, 457–471.
- (1953): Zur Osteologie der Spitzmäuse 2: *Neomys*, *Beremendia*, *Pachyura*. Z. Säugetierkunde 17, 93–101.
- BUCHALCZYK, T.; RACZYŃSKI, J. (1961): Taxonomischer Wert einiger Schädelmessungen inländischer Vertreter der Gattung *Sorex* L., 1758 und *Neomys* Kaup 1829. Acta Theriologica 5, 115–124.
- BÜHLER, P. (1964): Zur Gattungs- und Artbestimmung von *Neomys*-Schädeln – Gleichzeitig eine Einführung in die Methodik der optimalen Trennung zweier systematischer Einheiten mit Hilfe mehrerer Merkmale. Z. Säugetierkunde 29, 65–93.
- ECKSTEIN, D.; SCHIETZEL, K. (1977): Zur dendrochronologischen Gliederung und Datierung der Baubefunde von Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 11, 141–164.
- HINTON, M. A. C. (1911): The British fossil shrews. Geol. Mag. 8, 529–539.
- JANKUHN, H. (1976): Haithabu. Ein Handelsplatz der Wikingerzeit. Neumünster: Wachholtz.
- KNORRE, D. v. (1961): Zur Kleinsäugerfauna des Spreewaldes und seines südlichen Vorgeländes. Z. Säugetierkunde 26, 183–187.
- LEHMANN, E. VON (1976): *Neomys anomalus rhenanus* ssp. nova, die Sumpfspitzmaus des Rheingebietes. Bonner zool. Beitr. 27, 160–163.
- BRÜCHER, H. (1977): Zum Rückgang der Feld- und der Hausspitzmaus (*Crocidura leucodon* und *russula*) in Westeuropa. Bonner zool. Beitr. 28, 13–18.
- LEPIKSAAR, J.; HEINRICH, D. (1977): Untersuchungen an Fischresten aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 10, 9–140.
- MEYLAN, A. (1967): Les petits mammifères terrestres du Valais central (Suisse). Mammalia 31, 225–245.
- NIETHAMMER, J. (1976): Die Verbreitung der Brandmaus (*Apodemus agrarius*) in der Bundesrepublik Deutschland. Acta Sci. Nat. Brno 10, 43–55.
- KRAPP, F. (1978): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 1. Wiesbaden: Akad. Verlagsgesellschaft.
- PIEPER, H. (1966): Über die Artbestimmung von *Neomys*-Mandibeln mit Hilfe der Fisherschen Diskriminanz-Analyse. Z. Säugetierkunde 31, 402–403.
- (1978): Zur Kenntnis der Spitzmäuse (Mammalia, Soricidae) in der Hohen Rhön. Beitr. Naturk. Osthessen 13/14, 101–106.
- RABEDER, G. (1972): Die Insectivoren und Chiropteren (Mammalia) aus dem Altpleistozän von Hundsheim (Niederösterreich). Ann. Naturhist. Mus. Wien 76, 375–474.
- REICHSTEIN, H. (1970): Zum Vorkommen der Nordischen Wühlmaus, *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776) in historischer Zeit in Schleswig-Holstein (Norddeutschland). Z. Säugetierkunde 35, 147–159.
- (1972): Ein Nachweis der Nordischen Wühlmaus, *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776) aus dem vorgeschichtlichen Nordwest-Deutschland. Z. Säugetierkunde 37, 98–101.
- (1974): Bemerkungen zur Verbreitungsgeschichte der Hausratte (*Rattus rattus*, Linné, 1758) an Hand jüngerer Knochenfunde aus Haithabu (Ausgrabung 1966–69). Die Heimat 81, 113–114.
- REICHSTEIN, H.; BOCK, W. F. (1976): Die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) – eine für Schleswig-Holstein neue Säugetierart. Die Heimat 83, 1–4.
- REMPE, U.; BÜHLER, P. (1969): Zum Einfluß der geographischen und altersbedingten Variabilität bei der Bestimmung von *Neomys*-Mandibeln mit Hilfe der Diskriminanzanalyse. Z. Säugetierkunde 34, 148–164.
- REQUATE, H. (1955): Ein Fund von *Microtus oeconomus stimmingi* Nehring, 1899, aus dem 4. Jahrhundert auf der Insel Föhr. Säugetierkdl. Mitt. 3, 123–124.

- RICHTER, H. (1965): Die Unterscheidung von *Neomys anomalus milleri* Mottaz, 1907, und *Neomys fodiens fodiens* (Schreber, 1777) nach dem Hüftbein (*Os coxae*) nebst einer Mitteilung über neue Funde erstgenannter Unterart aus dem Erzgebirge und dem Vogtland und Ostthüringen. Säugetierkd. Mitt. **13**, 1–4.
- RUPRECHT, A. L. (1971): Taxonomic value of mandible measurements in Soricidae (Insectivora). Acta Theriologica **16**, 341–357.
- RZEBIK, B. (1968): *Crocidura* Wagler and other Insectivora (Mammalia) from the quaternary deposits of Torneton Cave in England. Acta zool. Cracov. **13**, 251–263.
- SCHAEFER, H. (1975): Die Spitzmäuse der Hohen Tatra seit 30 000 Jahren (Mandibular-Studie). Zool. Anz. **195**, 89–111.
- SCHMIDT, E. (1969): Über die Koronoidhöhe als Trennungsmerkmal bei den *Neomys*-Arten in Mitteleuropa sowie über neue *Neomys*-Fundorte in Ungarn. Säugetierkd. Mitt. **17**, 132–136.
- VESMANIS, I. E. (1976): Vorschläge zur einheitlichen morphometrischen Erfassung der Gattung *Crocidura*, Insectivora, Soricidae als Ausgangsbasis für biogeographische Fragestellungen. Abh. Arbeitsgem. tier- u. pflanzengeogr. Heimatforschung Saarland **6**, 71–78.
- WITTE, G. (1964): Zur Systematik der Insektenfresser des Monte-Gargano-Gebietes (Italien). Bonner zool. Beitr. **15**, 1–35.

Anschriften der Verfasser: Dr. HARALD PIEPER, Landesmuseum für Vor- und Frühgeschichte, Archäologisch-Zoologische Arbeitsgruppe, Schloß Gottorf, D-2380 Schleswig; Dr. HANS REICHSTEIN, Institut für Haustierkunde, Universität Kiel, Olshausenstr. 40–60, D-2300 Kiel

Gestation period and parturition of the ringtail *Bassariscus astutus* (Liechtenstein, 1830)

By I. POGLAYEN-NEUWALL and INGEBORG POGLAYEN-NEUWALL

Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Arizona and Department of Birds and Mammals, Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson

Receipt of Ms. 30. 7. 1979

Abstract

Studied the gestation period and parturition of *Bassariscus astutus*. Six ♀♀ were observed and their reproductive behavior was recorded. Both sexes reach sexual maturity at the age of approximately 10 months. The annual breeding season extends from February into May, with the majority of matings taking place in April. The ♀ is receptive during a 24-hour period only, which coincides with the peak of the estrous swelling of her vulva. If conception has occurred, vulval swelling commences again a few days after the termination of the estrus cycle and shows another peak at the time of parturition. Thus recurring vulval swelling is an indication of pregnancy in addition to mammary development and increased abdominal girth.

The gestation period in this species varies from 51 days and 8 hours to 53 days and 14 hours, and parturition may last from 85 to 126 minutes. This is the shortest gestation period among Procyonidae.

No post-partum estrus with copulations has been observed even after the loss of neonate young.

Introduction

The ringtail (*Bassariscus astutus*) is the one genus of the family Procyonidae whose gestation period has remained unknown. Also there exists no published description of the parturition in this species.

U. S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/80/4502-0073 \$ 2.50/0

Z. Säugetierkunde **45** (1980) 73–81

© 1980 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

ISSN 0044-3468/ASTM-Coden ZSAEA 7